

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Oktober 2002 (17.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/081180 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 49/04, 49/42, 47/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH02/00166

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2002 (21.03.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
671/01 10. April 2001 (10.04.2001) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SOPLAR SA [CH/CH]; Transportstrasse 3, CH-9450
Altstätten (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MESSNER, Wolfgang
[AT/AT]; Andreas-Hofer-Strasse 22, A-6067 Absam (AT).

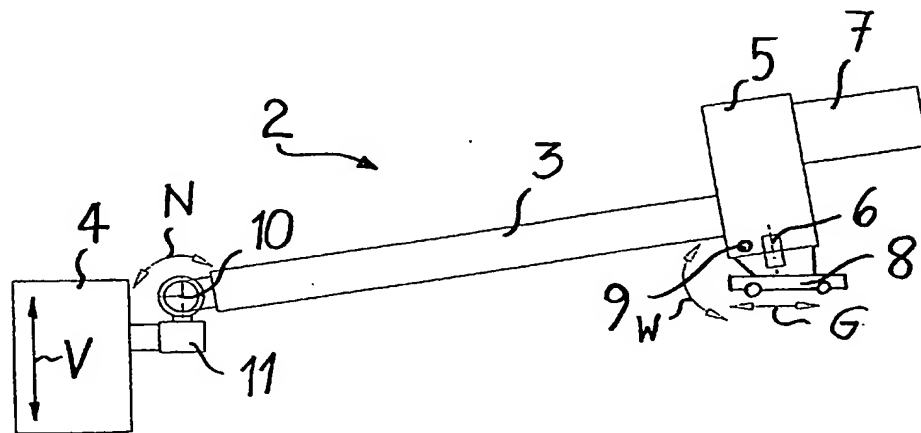
(74) Anwälte: SCHREIBER, Wolfgang, F. usw.; Riederer
Hasler & Partner, Patentanwälte AG, Elestastrasse 8,
CH-7310 Bad Ragaz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING PLASTIC HOLLOW BODIES USING AN EXTRUSION BLOW-MOULDING METHOD

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON HOHLKÖRPERN AUS KUNSTSTOFF IM EXTRUSIONS-
BALISVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for producing plastic hollow bodies using an extrusion blow-moulding method. The inventive device comprises an extrusion unit (2) which is arranged in a housing, and at least one blow-moulding station. The extrusion unit (2) comprises an extruder (3) and an extruder head (4) which has at least one extrusion nozzle and is connected to the extruder (3). The length of the extruder defines a longitudinal direction of the device. The blow-moulding station comprises a blow-moulding table having at least one mould which is provided with an opening arranged in the side of the mould facing the extrusion nozzle. The blow-moulding table can be displaced on a lateral path extending essentially perpendicularly to the longitudinal direction, from an end position at the side of the extruder head (4) to a position beneath the extruder head (4), and back again, in order to vertically overlap the extrusion nozzle and the opening of the mould. Said extrusion unit (2) is positioned in the housing in a vertically (W) and laterally pivotable manner, and can be displaced in the longitudinal direction (G).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/081180 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung (1) zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren besitzt eine Extrusionseinheit (2), die in einem Gehäuse montiert ist, und wenigstens eine Blasformstation. Die Extrusionseinheit (2) weist einen Extruder (3) und einen mit dem Extruder (3) verbundenen Extruderkopf (4) mit wenigstens einer Extrusionsdüse auf. Die Längserstreckung des Extruders definiert eine Längsrichtung der Vorrichtung. Die Blasformstation weist einen Blasformtisch mit wenigstens einem Formwerkzeug auf, das mit einer an der der Extrusionsdüse zugewandten Seite des Formwerkzeugs angeordneten Öffnung versehen ist. Der Blasformtisch ist auf einer im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden, lateralen Bahn aus einer Endposition seitlich des Extruderkopfes (4) in eine Position unter dem Extruderkopf (4) und wieder zurück bewegbar, um die Extrusionsdüse und die Öffnung des Formwerkzeugs miteinander in vertikale Überdeckung zu bringen. Die Extrusionseinheit (2) ist vertikal (W) und lateral schwenkbar im Gehäuse gelagert und in Längsrichtung (G) verschiebbar.

Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die in der Vergangenheit üblichen Behältnisse aus Weiss- oder Buntblech, aus Glas oder
10 auch aus Keramik werden in zunehmendem Masse von Behältnissen aus Kunststoff abgelöst. Insbesondere für die Verpackung fluider Substanzen, beispielsweise von Getränken, Öl, Reinigungsutensilien, Kosmetika usw., kommen hauptsächlich Kunststoffbehältnisse zum Einsatz. Das geringe Gewicht und die geringeren Kosten spielen sicher eine
15 nicht unerhebliche Rolle bei dieser Substitution. Die Verwendung rezyklierbarer Kunststoffmaterialien und die insgesamt günstigere Gesamtenergiebilanz bei ihrer Herstellung tragen auch dazu bei, die Akzeptanz von Kunststoffbehältnissen, insbesondere von Kunststoffflaschen, beim Konsumenten zu fördern.

Die Herstellung von Kunststoffbehältnissen, insbesondere Kunststoffflaschen, beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen, erfolgt im Extrusionsblasverfahren, insbesondere in einem Schlauchblasverfahren. Dabei wird ein ein- oder mehrschichtig extrudierter Schlauch, in Blasformwerkzeuge eingebracht, über einen Blasdorn durch Überdruck aufgeblasen und durch Kühlung ausgehärtet. Die dafür eingesetzten Extrusionsblasmaschinen besitzen in der Regel wenigstens einen Extruder zur Zuführung des Kunststoffmaterials.
20 Der Ausgang des Extruders ist mit einem Extruderkopf verbunden, an dessen vorzugsweise in der Öffnungsweite regulierbarer Austrittsdüse der ein oder mehrschichtig extrudierte Schlauch vorzugsweise kontinuierlich austritt. Für den kontinuierlichen Betrieb sind bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen zwei Stationen mit Blasformen vorgesehen, die abwechselnd vom Extruderkopf bedient werden. Die Blasformstationen
25 sind dabei zu beiden Seiten des Extruders, einander gegenüberliegend angeordnet und
30

weisen Blasformtische auf, die abwechselnd unter den Extruderkopf bewegt werden, um den extrudierten Schlauch zu empfangen. Gesamthaft bilden der Extruder mit dem Extruderkopf und die beiden Blasformstationen etwa die Form eines T. Dabei stellt der Extruder mit dem Extruderkopf den langen T-Strich dar, während die beiden Blasformtische abwechselnd entlang der kurzen Querstrichhälften unter den Extruderkopf bewegbar sind. Im Folgenden wird die Längserstreckung des Extruders als Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine bezeichnet.

Bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen ist der Extruder mit dem Extruderkopf fest verbunden und im Rahmen der Maschine angeordnet. Die korrekte Positionierung der Blasformen erfolgt allein durch eine etwa im rechten Winkel zur Längsrichtung verlaufende, seitliche Verschiebung der beiden Blasformtische. Der Extruder ist vielfach auf einer Plattform angeordnet und kann auf der Plattform in seine Längsrichtung verschiebbar sein. Es kann auch vorgesehen sein, die Plattform mit dem Extruder und dem damit verbundenen Extruderkopf gesamthaft zu heben und zu senken. Bei Extrusionsblasmaschinen, die nur für einen Behältertyp vorgesehen sind, reicht diese Anordnung im allgemeinen aus. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen für Behälter mit aussermittig angeordneten Öffnungen, beispielsweise bei Behältern mit schräg verlaufenden Hälsen, die Blasformwerkzeuge in den beiden Blasformstationen spiegelverkehrt ausgebildet sein müssen. Dies bedingt, dass zwei unterschiedlich ausgebildete Formwerkzeuge hergestellt und Ersatzteile dafür auf Lager gehalten werden müssen. Nachdem die Blasformstationen meist mit Mehrfachwerkzeugen ausgestattet sind, bedeutet dies einen nicht unerheblichen Aufwand für die Herstellung der Werkzeuge und für die Lagerhaltung von Reservewerkzeugen.

25

Vielfach werden Extrusionsblasmaschinen aber nicht nur für einen einzigen Behältertyp eingesetzt. Für einen neuen Behältertyp muss die Maschine umgerüstet werden. Dazu müssen neue Formwerkzeuge in die Blasformtische der Blasformstationen eingebaut werden und muss die relative Ausrichtung der Blasformtische und des Extruders mit Extruderkopf neu eingestellt werden. Beispielsweise muss die relative Höhe des Extruderkopfes zu den Blasformtischen neu eingerichtet werden. Es kann auch erforderlich sein,

30

- den Extruder samt Extruderkopf in Längsrichtung zu verschieben, damit die Extrusionsdüse mit der Blasformöffnung zur Überdeckung gebracht werden kann. Bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen mit starrem Extruder ist die Ausrichtung ein sehr aufwändiger Prozess, der eine relative lange Stillstandzeit der Extrusionsblasmaschine bedingt.
- 5 Bei den hohen Invenstitionskosten für eine Extrusionsblasmaschine sind aber lange Stillstandzeiten nicht erwünscht.

- Bei der Übergabe des extrudierten Schlauches an die Blasform wird der Schlauch abgetrennt. Damit dabei der kontinuierlich extrudierte Schlauch nicht auf die Blasformoberfläche
- 10 che aufläuft, ist beispielsweise vorgesehen, dass die Blasformtische beim seitlichen Wegfahren gleichzeitig auch nach unten abgesenkt werden. Dies bedingt eine relativ aufwändige Führung der Blasformtische. In einer alternativen Ausführungsvariante wird der Extruderkopf bei der Übergabe von der Blasformoberfläche weg, nach oben abgehoben. Dies erfolgt bei den bekannten Extrusionsblasmaschinen, indem die gesamte Plattform,
- 15 auf welcher der Extruder montiert ist, angehoben wird. Berücksichtigt man das Gewicht des Extruders und des mit diesem verbundenen Extruderkopfes sowie der Plattform und aller darauf angeordneten Aggregate, so ist unmittelbar einsichtig, dass diese Lösung sehr energieaufwändig ist und ein kurzzeitiges, schnelles Nachführen des Extruderkopfes nur schwer umzusetzen ist.

20

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteilen der Extrusionsblasmaschinen des Stands der Technik abzuhelfen. Es soll eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff geschaffen werden, bei der der Aufwand für die Herstellung und die Lagerhaltung von Formwerkzeugen verringert ist. Die Vorrichtung soll
- 25 eine einfachere Umrüstung und Ausrichtung der Blasformtische auf den Extruder samt Extruderkopf ermöglichen. Lange Umrüst- und Standzeiten der Extrusionsblasformmaschine sollen vermieden werden können. Im Betrieb soll es möglich sein, Positionskorrekturen einfach vorzunehmen, beispielsweise um Schlauchlaufeffekte, Luftbewegungen, Schlauchbewegungen infolge von statischen Aufladungen etc. zu kompensieren. Auch
- 30 sollen die Voraussetzung dafür geschaffen werden, Schwingungen der Extrusionseinheit zu kompensieren, damit ein Pendeln der extrudierten Schläuche verhindert werden kann.

Ein Auflaufen des extrudierten Schlauches auf die Blasformoberfläche bei der Übergabe des Schlauches and die Blasform soll zuverlässig vermieden werden können. Dabei soll auch die Voraussetzung für schnelle Positionskorrekturen geschaffen werden.

- 5 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren gelöst, welche die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist. Vorteilhafte Weiterbildungen und/oder bevorzugte Varianten der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

10

- Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren besitzt eine Extrusionseinheit, die in einem Gehäuserahmen montiert ist, und wenigstens eine Blasformstation. Die Extrusionseinheit weist einen Extruder und einen mit dem Ausgang des Extruders verbundenen Extruderkopf mit wenigstens einer Extrusionsdüse auf. Die Längserstreckung des Extruders definiert eine Längsrichtung der Vorrichtung. Die Blasformstation weist wenigstens einen Blasformtisch mit einem Formwerkzeug auf, das mit einer an der der Extrusionsdüse zugewandten Seite des Formwerkzeugs angeordneten Öffnung versehen ist. Der Blasformtisch ist auf einer im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden, lateralen Bahn aus einer
- 15 Endposition seitlich des Extruderkopfes in eine Position unter dem Extruderkopf und wieder zurück bewegbar, um die Extrusionsdüse und die Öffnung des Formwerkzeugs miteinander in vertikale Überdeckung zu bringen. Die Extrusionseinheit ist vertikal neigbar und lateral schwenkbar im Gehäuse gelagert und in Längsrichtung verschiebbar.

- 25 Durch die gelenkige Lagerung sowie die Verschiebbarkeit der Extrusionseinheit in Längsrichtung der Vorrichtung ist die Voraussetzung für eine nahezu beliebige Verstellbarkeit des Extruderkopfes geschaffen. Der Extruderkopf weist somit Verstellmöglichkeiten in alle drei Raumrichtungen auf und ermöglicht eine dynamische Korrektur der Lage des Extruderkopfes. Dadurch ist die Ausrichtung der lateral zustellbaren Blasformstation mit
- 30 der Extrusionsdüse erleichtert. Lange Einrichtzeiten können vermieden werden. Form-

werkzeuge für Hohlkörper mit aussermittigen Öffnungen können einfacher gestaltet werden, da ja auch der Extruderkopf einfach verstellbar angeordnet ist und Mittenabweichungen kompensiert werden können. Insbesondere spielt es mit der erfindungsgemässen Anordnung der Extrusionseinheit keine Rolle mehr, von welcher Seite der Blasformtisch lateral zugestellt wird. Es ist daher nicht mehr erforderlich, spiegelverkehrt ausgebildete Formwerkzeuge bereitzustellen. Dadurch verbilligen sich die Herstellkosten für die Formwerkzeuge, und der Aufwand für die Lagerhaltung von Ersatzteilen wird verringert. Zur Verhinderung des Auflaufens des extrudierten Schlauchs auf die Blasformoberfläche bei der Übergabe des Schlauchs an die Blasform muss im wesentlichen nur der Extruderkopf angehoben werden, was durch die gelenkige Lagerung der Extrusionseinheit sehr einfach und schnell zu bewerkstelligen ist.

In einer konstruktionstechnisch vorteilhaften Anordnung ist die gelenkige Lagerung der Extrusionseinheit im Bereich ihres Schwerpunktes, am dem Extruderkopf abgewandten Endbereich des Extruders vorgesehen. Insbesondere erweist es sich als zweckmässig, die gelenkige Lagerung im Bereich des Getriebes für die Extruderschecke vorzusehen. Dadurch ist die Getriebeeinheit von Gewichtskräften des Extruders weitgehend entkoppelt und im wesentlichen nur durch die zu übertragenden Antriebskräfte für die Extruderschnecke belastet. Die Antriebseinheit für die Extruderschnecke bildet dabei zweckmässigerweise ein Gegengewicht zur Ausbalancierung der Extrusionseinheit, damit die Gewichtskräfte im Bereich des Extruderkopfes klein gehalten werden können.

Für die Verschiebbarkeit der Extrusionseinheit in Längsrichtung erweist es sich von Vorteil, die Lagerung auf einem Schlitten vorzusehen, der translatorisch in Längsrichtung verstellbar ist.

Zur Erhöhung der Beweglichkeit ist der Extruderkopf mit Vorteil gelenkig mit dem Extruder verbunden. Bei einer Verstellung des Extruderkopfes muss dadurch der Extruder nicht den gesamten Verstellweg mitmachen. Auch reduzieren sich vertikale und laterale Verstellungen des Extruderkopfes dadurch im wesentlichen auf Schwenkbewegungen des Extruders um die gelenkige Lagerung. Mit Vorteil weist die gelenkige Anbindung des Extruderkopfes an den Extruder zwei Freiheitsgrade auf. Der eine Freiheitsgrad erlaubt

es, den Extruderkopf in einer vertikalen Ebene gegenüber dem Extruder zu verschwenken. Der zweite Freiheitsgrad erlaubt eine etwa laterale Verschwenkbarkeit des Extruderkopfes.

- 5 Der Extruderkopf ist mit Vorteil derart in einem Rahmenteil gehalten, dass seine Lage vertikal, in Längsrichtung und in laterale Richtung, quer zur Längsrichtung, verstellbar ist. Dadurch sind für den Extruderkopf alle Verstellmöglichkeiten gegeben, um die Extrusionsdüse in vertikale Überdeckung mit der Öffnung im Formwerkzeug zu bringen. Dabei erweist es sich besonders vorteilhaft, dass der Extruderkopf auch bei einer nicht exakten lateralen Zustellung der Blasformstation oder im Fall eines Formwerkzeugs mit
10 aussermittig angeordneter Öffnung in die exakte Position bewegbar ist.

- Die individuelle Verstellung des Extruderkopfes in eine Verstellrichtung erfolgt mit Vorteil unabhängig von den anderen Verstellmöglichkeiten. Zu diesem Zweck ist für jede
15 der Verstellmöglichkeiten ein separater Stelltrieb, vorzugsweise ein elektrischer Servomotor, vorgesehen. In einer sehr vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Stelltriebe über eine zentrale Steuereinheit ansteuerbar. Die Steuereinheit wirkt vorzugsweise mit Positionierhilfen zusammen, die am Extruderkopf und/oder am Blasformtisch angeordnet sind. Dies erlaubt eine vollautomatische Steuerung der Verstellung des Extruderkopfes. Die Verstellung des Extruderkopfes erfolgt dabei über vorgebbare Steuerdaten und/oder mit Hilfe von on-line ermittelten Positionierdaten der Positionierhilfen.
20 Zur Feststellung von Schwingungen des Extruderkopfes können Schwingungssensoren, beispielsweise Beschleunigungssensoren vorgesehen sein, deren Messwerte an die Steuereinheit weitergegeben werden, um daraus dynamische Positionskorrekturen zu ermitteln und zu veranlassen.
25

- Für einen kontinuierlichen Betrieb der Extrusionsblasvorrichtung sind zwei Blasformstationen vorgesehen. Die beiden Blasformstationen sind dabei nach Art eines T zu beiden Seiten des den langen T-Strich bildenden Extruders angeordnet. Im kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung sind die Blasformtische der Blasformstationen abwechselnd auf
30 einer im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden, lateralen Bahn aus ihrer Endposition seitlich des Extruderkopfes unter den Extruderkopf und wieder zurück be-

wegbar, um die Extrusionsdüse und die Öffnungen der Formwerkzeuge miteinander in vertikale Überdeckung zu bringen. Wegen der erfindungsgemäss vorgesehenen Möglichkeit, den Extruderkopf in die erforderliche Position nachzuführen, ist es auch für die Herstellung von Behältern mit aussermittig angeordneter Öffnung nicht erforderlich, die Blasformstationen mit spiegelverkehrt ausgebildeten Formwerkzeugen auszustatten. Vielmehr können beide Blasformtische identisch ausgebildete Formwerkzeuge aufweisen. Die sich daraus ergebende Abweichung der Lage der Öffnung des einen Formwerkzeugs von der exakten Mittenlage ist durch ein entsprechendes Nachführen des Extruderkopfes sehr einfach kompensierbar. Dies ist nur durch die erfindungsgemässe Ausbildung der Vorrichtung mit einer gelenkig gelagerten Extrusionseinheit ermöglicht.

Für eine kostengünstige Massenherstellung der Behälter ist es zweckmässig, wenn jeder Extruderkopf mehrere Extrusionsdüsen aufweist. Die Extrusionsdüsen werden alle vom Extruder mit Kunststoffmaterial versorgt. Entsprechend ist auch jede Blasform als ein Mehrfachwerkzeug mit mehreren Kavitäten ausgebildet. Dabei entspricht die Anzahl der Kavitäten vorzugsweise der Anzahl der Extrusionsdüsen. Beim Zustellen des Blasformtisches unter den Extruderkopf werden die Öffnungen der Kavitäten in vertikale Überdeckung mit den Extrusionsdüsen am Extruderkopf gebracht. Die Verstellbarkeit des Extruderkopfes erleichtert insbesondere auch bei Mehrfachwerkzeugen die Ausrichtung.

20

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in nicht massstabsgetreuer, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Extrusionsblasmaschine mit einer Extrusionseinheit und zwei Blasformstationen;

25

Fig. 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäss ausgebildeten Extrusionseinheit; und

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Extrusionseinheit gemäss Fig. 2.

Die in Fig. 1 nur im Prinzip dargestellte Extrusionsblasmaschine ist gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Der Aufbau derartiger Extrusionsblasmaschinen ist hinlänglich bekannt und beispielsweise in "Blow molding handbook, edited by Donald V. Rosato and Dominick V. Rosato, 1989, ISBN 1-56990-089-2, Library of Congress Catalogue Card Number 88-016270" beschrieben. Die Darstellung in Fig. 1 beschränkt sich daher auf die für das Verständnis unbedingt erforderlichen Bestandteile der Extrusionsblasmaschine 1. Beispielsweise handelt es sich dabei um eine Zweistationenblasmaschine, wie sie auch von der Anmelderin angeboten wird. Sie weist ein Extrusionseinheit 2 und zwei Blasformstationen 12, 13 auf. Die Extrusionseinheit 2 umfasst einen Extruder für Kunststoffgranulat und einen damit verbundenen Extruderkopf 4, der wenigstens eine Extrusionsdüse 41 aufweist. Die Längserstreckung des Extruders 3 definiert eine Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine 1. Die Blasformstationen 12, 13 besitzen jeweils einen Blaskopf mit einem Blasdorn. Jede Blasformstation 12, 13 ist mit einem Blasformtisch 14, 15 ausgestattet, in dem die Formwerkzeuge 16 montiert sind. Die Formwerkzeuge 16 umschliessen jeweils eine Kavität 17, die der Form des herzustellenden Behälters, beispielsweise einer Flasche entspricht, und besitzen an ihrer dem Extruderkopf 4 zugewandten Oberseite eine Öffnung 18. Die Blasformtische 14, 15 sind abwechselnd aus ihren seitlichen Endpositionen in eine Position verschiebbar, in der sich die Öffnung 18 des Formwerkzeugs 16 in vertikaler Überdeckung mit der Extrusionsdüse 41 befindet. Die seitliche Verschiebung der Blasformtische 14, 15 erfolgt dabei im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine 1.

Das über den Extruder 3 zugeführten Kunststoffgranulat wird im Extruder 3 und/oder im Extruderkopf 4 aufgeschmolzen und an der Extrusionsdüse 41 als endloser Schlauch extrudiert. Der Schlauch kann ein- oder mehrschichtig extrudiert werden. Dazu können auch noch zusätzliche Extruder vorgesehen sein, welche die erforderlichen unterschiedlichen Kunststoffmaterialien zum Extruderkopf 4 transportieren. Die Blasformtische 14, 15 mit den Formwerkzeugen 16 werden abwechselnd aus ihren Endpositionen in den Blasformstationen 12, 13 seitlich unter den Extruderkopf 4 bewegt, die Formwerkzeuge 16 geöffnet und ein Stück des extrudierten Schlauchs abgeholt. Danach wird der jeweilige Blasformtisch 14, 15 wieder in seine Endposition in der Blasformstation 12, 13 zurückbe-

wegt. Dort wird dann mit Hilft eines durch die Öffnung in die Kavität eingefahrenen Blasdorns der Behälter aufgeblasen. Der fertige Behälter wird ausgestossen und der Zyklus wiederholt. Während in der einen Blasformstation 12 ein Behälter aufgeblasen wird, wird der Blasformtisch 15 der zweiten Blasformstation 13 seitlich unter den Extrusionkopf 4 bewegt, um ein weiteres Stück des extrudierten Schlauchs abzuholen. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Betrieb ermöglicht.

In Fig. 2 und 3 ist die Extrusionseinheit 2 einer erfindungsgemäss modifizierten Extrusionsblasmaschine schematisch in Seiten- und Draufsicht dargestellt. Die Extrusionseinheit 2 weist wiederum den Extruder 3 und den mit dem Ausgang des Extruders 3 verbundenen Extruderkopf 4 auf. Die Extrudereinheit 2 ist derart ausbalanciert, dass ihr Schwerpunkt im wesentlichen im Bereich des Getriebes für den Extruder 3 liegt. Das Getriebe ist dabei in einem Getriebegehäuse 5 angeordnet. Eine Antriebseinheit 7 für den Extruder 3 ist als Gegengewicht zum Extruder 3 an das Getriebegehäuse 5 angeflanscht.

Zum Unterschied von den bekannten Extrusionsblasmaschinen ist die Extrusionseinheit 2 nach der Erfindung gelenkig im Gehäuse der Extrusionsblasmaschine gelagert und in Längsrichtung verschiebbar. Die gelenkige Lagerung erfolgt im Bereich des Getriebes für den Extruder 3. Dazu ist am Getriebegehäuse 5 ein vertikales Extrudergelenk 9 vorgesehen, welches eine vertikale Neigung des Extruders 3 erlaubt. Die vertikale Bewegbarkeit ist in Fig. 2 durch den Doppelpfeil W angedeutet. Das Getriebegehäuse 5 ist auf einem Führungsschlitten 8 angeordnet und um eine Achse 6 im wesentlichen horizontal verschwenkbar. Die horizontale Verschwenkbarkeit ist in der Draufsicht der Fig. 3 durch den Doppelpfeil T angedeutet. Der Führungsschlitten 8 ist beispielsweise über Rollen oder Räder auf Schienen geführt, die auf einer Plattform der Extrusionsblasmaschine vorgesehen sind und in Längsrichtung der Maschine verlaufen. Der Führungsschlitten 8 ermöglicht eine einfache, kontrollierte Verschiebbarkeit der Extrusionseinheit 2 in Längsrichtung, was in Fig. 2 und 3 jeweils durch den Doppelpfeil G angedeutet ist. Durch die gewählte Art der Lagerung ist die Extrusionseinheit 2 vertikal und lateral beweglich und auch in Längsrichtung der Extrusionsblasmaschine kontrolliert verschiebbar.

Im Gegensatz zu den bekannten Extrusionsblasmaschinen ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung der Extrusionskopf 4 gelenkig mit dem Extruder 3 verbunden. Die gelenkige Anbindung weist zwei Freiheitsgrade auf und ermöglicht eine vertikale und eine im wesentlichen laterale Verschwenkbarkeit des Extruderkopfes 4 gegenüber dem Extruder 3. Die gelenkige Anbindung ist beispielsweise von zwei im wesentlichen senkrecht zueinander verlaufenden Rohrgelenken 10, 11 gebildet. Die vertikale Neigbarkeit des Extruderkopfes im vertikalen Rohrgelenk 10 ist in der Seitenansicht der Fig. 2 durch den Doppelpfeil N angedeutet. In Fig. 3 bezeichnet der Doppelpfeil B die horizontale Verschwenkbarkeit des Extruderkopfes um das Rohrgelenk 11. Der Extruderkopf 4 ist in einem Rahmenteil des Gehäuses der Extrusionsblasmaschine derart aufgehängt, dass eine Verstellbarkeit in alle drei Koordinatenrichtungen gegeben ist. Durch die gelenkige Anbindung des Extruderkopfes 4 an den Extruder 3 einerseits und durch die gelenkige und in Längsrichtung verschiebbare Lagerung der Extrusionseinheit 2 werden die Bewegungen des Extruderkopfes 4 in Kipp-/Schwenkbewegungen des Extruders 3 umgesetzt, und es ergeben sich folgende Bewegungsabläufe:

- eine vertikale Bewegung des Extruderkopfes 4 in Richtung des Doppelpfeils V führt zu einer kleinen Neigung gemäss Doppelpfeil N im Rohrgelenk 10 und einer kleinen Neigung W im Extrudergelenk 9 sowie einer Längsverschiebung gemäss Pfeil G;
- eine horizontale Bewegung des Extruderkopfes 4 senkrecht zur Längsrichtung in Richtung des Doppelpfeils S führt zu einer Drehung gemäss Doppelpfeil B im Rohrgelenk 11, eine Drehung T im Extrudergelenk 6 sowie einer Längsverschiebung G;
- eine horizontale Bewegung des Extruderkopfes 4 in Längsrichtung L resultiert in einer Längsverschiebung G der Schlittenlagerung der Extrusionseinheit 2.

Die Verstellung des Extruderkopfes 4 erfolgt mit Hilfe von Stelltrieben, beispielsweise von elektrischen Servomotoren. Diese wirken mit Vorteil mit einer zentralen Steuereinheit zusammen, die in den Fig. nicht näher bezeichnet ist. Dadurch ist die Möglichkeit einer dynamischen, automatisierten Ausrichtung geschaffen. Am Extruderkopf 4 und/oder an den Blasformtischen können Positionierungssensoren vorgesehen sein, die mit der zentralen Steuerungseinheit zusammenwirken und dadurch eine einfache dynamische Nachregelung der Positionierung und Ausrichtung der Blasformtische unter der Extrusionsdüse des Extruderkopfes 4 ermöglichen. Schwingungen der Extrudereinheit 2, beispielsweise

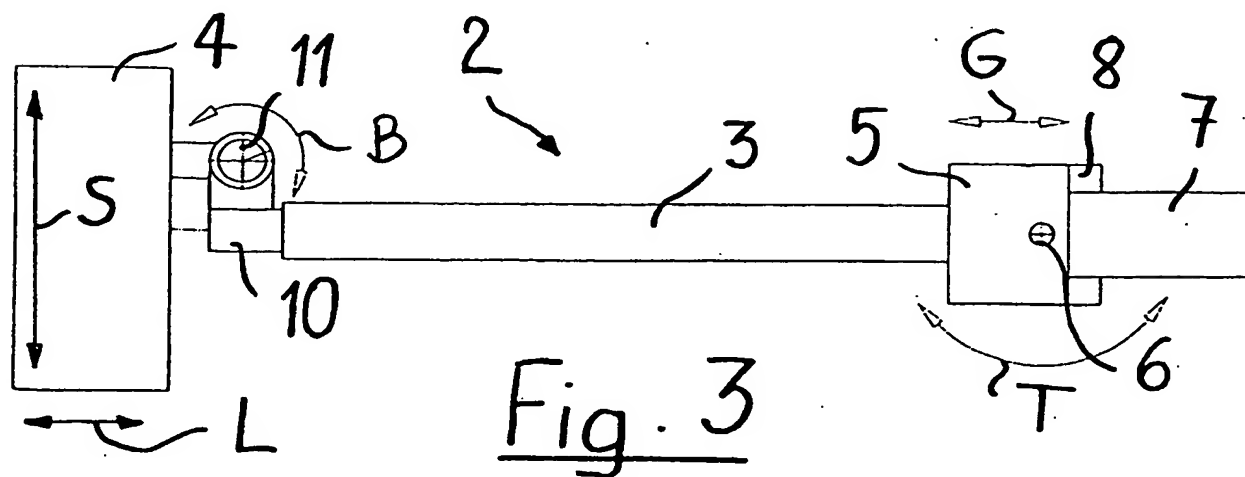
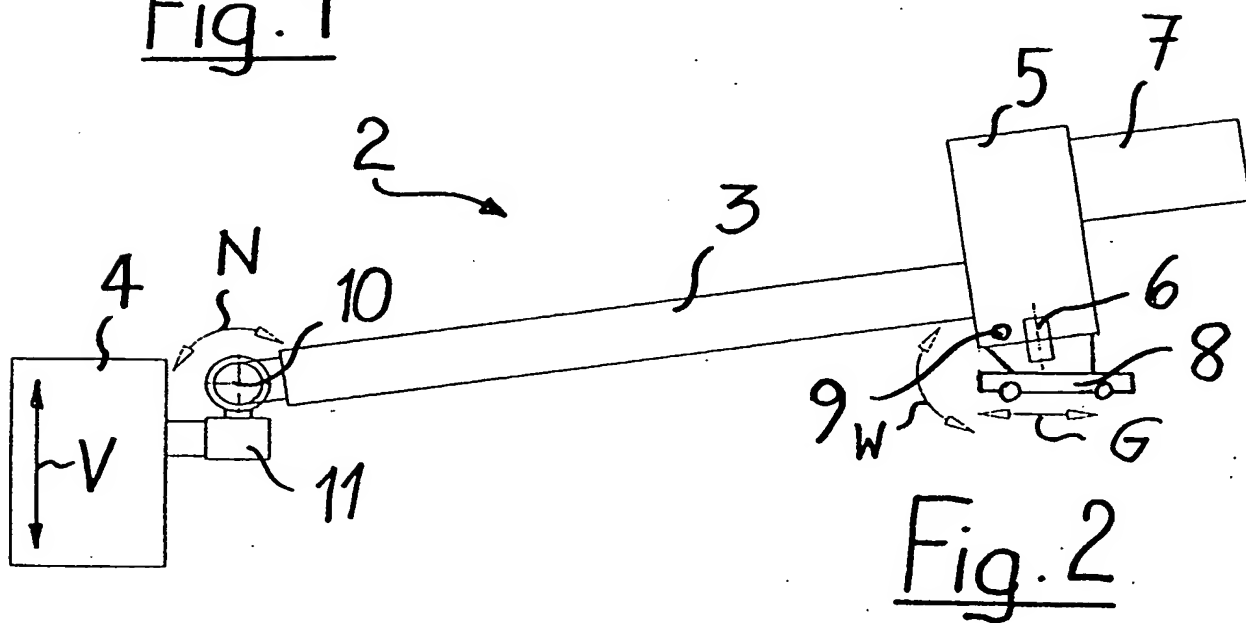
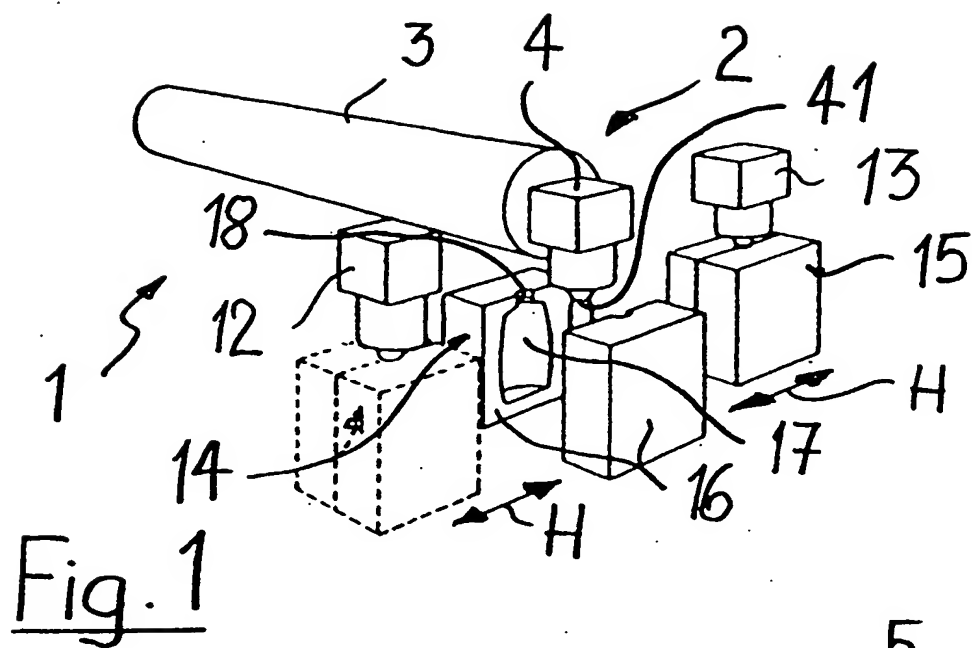
in Längsrichtung, können mit Schwingungssensoren, beispielsweise mit Beschleunigungssensoren erfasst werden und on-line durch geeignete dynamische Nachregelung der Position des Extruderkopfes 4 kompensiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Extrusionsblasverfahren, mit einer Extrusionseinheit (2), die einen in eine Längsrichtung der Vorrichtung definierenden Extruder (3) und einen mit dem Extruder (3) verbundenen Extruderkopf (4) mit wenigstens einer Extrusionsdüse (41) aufweist und in einem Gehäuserahmen montiert ist, und mit wenigstens einer Blasformstation (12, 13), die einen Blasformtisch (14, 15) mit wenigstens einem Formwerkzeug (16) aufweist, das mit einer an der der Extrusionsdüse (41) zugewandten Seite des Formwerkzeugs (16) angeordneten Öffnung (18) versehen ist und auf einer im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden, lateralen Bahn aus einer Endposition seitlich des Extruderkopfes (4) in eine Position unter dem Extruderkopf (4) und wieder zurück bewegbar ist, um die Extrusionsdüse (41) und die Öffnung (18) des Formwerkzeugs (16) miteinander in vertikale Überdeckung zu bringen, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionseinheit (2) vertikal neigbar und lateral schwenkbar im Gehäuse gelagert und in Längsrichtung (G) verschiebbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gelenkige Lagerung im Bereich des Schwerpunktes der Extrusionseinheit (2), am dem Extruderkopf (4) abgewandten Endbereich des Extruders (3) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gelenkige Lagerung (6, 9) im Bereich des Getriebes (5) für den Extruder (3) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionseinheit (2) auf einem in Längsrichtung (G) verfahrbaren Schlitten (8) gelagert ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruderkopf (4) gelenkig mit dem Extruder (3) verbunden ist.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die gelenkige Anbindung (10, 11) des Extruderkopfes (4) an den Extruder (3) zwei Freiheitsgrade aufweist.
- 10 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruderkopf (4) in einem Rahmenteil gehalten und seine Lage vertikal (V), in Längsrichtung (L) und in laterale Richtung (S), quer zur Längsrichtung (G), verstellbar ist.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass für jede der Verstellmöglichkeiten Stelltriebe, vorzugsweise elektrische Servomotoren, vorgesehen sind.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelltriebe über eine zentrale Steuereinheit ansteuerbar sind, die vorzugsweise mit Positionierhilfen zusammenwirkt, die am Extruderkopf (4) und/oder dem Blasformtisch (14, 15) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Sensoren, beispielsweise Beschleunigungssensoren, für die Feststellung von Schwingungen des Extruderkopfes (4) vorgesehen ist, die mit der Steuereinheit zusammenwirken.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Blasformstationen (12, 13) vorgesehen sind, deren Blasformtische (14, 15) nach Art eines T zu beiden Seiten des Extruders (3) angeordnet sind und abwechselnd auf einer im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden, lateralen Bahn (H) aus einer Endposition seitlich des Extruderkopfes (4) unter den Extruderkopf (4) und wieder zurück bewegbar sind, um die Extrusionsdüse (41) und die Öffnungen (18) der Formwerkzeuge (16) miteinander in vertikale Überdeckung zu bringen.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruderkopf (4) mehrere Extrusionsdüsen (41) aufweist, die gleichzeitig vom Extruder (3) mit Kunststoffmaterial versorgbar sind und jede Blasform (16) als ein Mehrfachwerkzeug mit mehreren Kavitäten (17) ausgebildet ist, wobei die Anzahl der Kavitäten (17) vorzugsweise der Anzahl der Extrusionsdüsen (41) entspricht.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No

PCT/CH 02/00166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C49/04 B29C49/42 B29C47/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 943 214 A (TUREK MICHAEL H) 9 March 1976 (1976-03-09) abstract column 3, line 20 -column 4, line 7 figure 2	1-12
Y	US 3 355 763 A (WILLERT WILLIAM H) 5 December 1967 (1967-12-05) column 2, line 32 - line 35 column 3, line 45 -column 5, line 27 column 7, line 31 - line 35 figures	1-12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2002

Date of mailing of the international search report

18/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jensen, K

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 598 (M-1704), 15 November 1994 (1994-11-15) & JP 06 226824 A (JAPAN STEEL WORKS LTD:THE), 16 August 1994 (1994-08-16) abstract ---	1-12
A	EP 0 769 358 A (KANNEGIESSER KMH KUNSTSTOFFTEC) 23 April 1997 (1997-04-23) claims 1,11; figures 1,2 ---	1-12
A	EP 0 597 219 A (STEGMAIER PETER) 18 May 1994 (1994-05-18) figure -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00166

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3943214	A	09-03-1976	DE 2535367 A1	26-02-1976
			FR 2281210 A1	05-03-1976
			GB 1479251 A	13-07-1977
			IT 1040367 B	20-12-1979
			JP 1083378 C	25-02-1982
			JP 51041061 A	06-04-1976
			JP 56021583 B	20-05-1981
			NL 7509301 A	10-02-1976
			SE 398316 B	19-12-1977
			SE 7508889 A	09-02-1976
			US 3970418 A	20-07-1976
US 3355763	A	05-12-1967	CH 449938 A	15-01-1968
			FR 1465726 A	13-01-1967
			GB 1076328 A	19-07-1967
JP 06226824	A	16-08-1994	JP 2565633 B2	18-12-1996
			DE 4402091 A1	04-08-1994
			KR 9709930 B1	19-06-1997
			US 5478229 A	26-12-1995
			US 5639415 A	17-06-1997
EP 0769358	A	23-04-1997	DE 19540815 A1	15-05-1997
			EP 0769358 A2	23-04-1997
EP 0597219	A	18-05-1994	DE 9215192 U1	07-01-1993
			EP 0597219 A1	18-05-1994
			NO 933451 A	09-05-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C49/04 B29C49/42 B29C47/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 943 214 A (TUREK MICHAEL H) 9. März 1976 (1976-03-09) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 7 Abbildung 2 ---	1-12
Y	US 3 355 763 A (WILLERT WILLIAM H) 5. Dezember 1967 (1967-12-05) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 35 Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 27 Spalte 7, Zeile 31 - Zeile 35 Abbildungen --- -/--	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jensen, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 598 (M-1704), 15. November 1994 (1994-11-15) & JP 06 226824 A (JAPAN STEEL WORKS LTD:THE), 16. August 1994 (1994-08-16) Zusammenfassung ---	1-12
A	EP 0 769 358 A (KANNEGIESSER KMH KUNSTSTOFFTEC) 23. April 1997 (1997-04-23) Ansprüche 1,11; Abbildungen 1,2 ---	1-12
A	EP 0 597 219 A (STEGMAIER PETER) 18. Mai 1994 (1994-05-18) Abbildung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT I

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In nationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00166

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3943214	A	09-03-1976	DE	2535367 A1	26-02-1976
			FR	2281210 A1	05-03-1976
			GB	1479251 A	13-07-1977
			IT	1040367 B	20-12-1979
			JP	1083378 C	25-02-1982
			JP	51041061 A	06-04-1976
			JP	56021583 B	20-05-1981
			NL	7509301 A	10-02-1976
			SE	398316 B	19-12-1977
			SE	7508889 A	09-02-1976
			US	3970418 A	20-07-1976
US 3355763	A	05-12-1967	CH	449938 A	15-01-1968
			FR	1465726 A	13-01-1967
			GB	1076328 A	19-07-1967
JP 06226824	A	16-08-1994	JP	2565633 B2	18-12-1996
			DE	4402091 A1	04-08-1994
			KR	9709930 B1	19-06-1997
			US	5478229 A	26-12-1995
			US	5639415 A	17-06-1997
EP 0769358	A	23-04-1997	DE	19540815 A1	15-05-1997
			EP	0769358 A2	23-04-1997
EP 0597219	A	18-05-1994	DE	9215192 U1	07-01-1993
			EP	0597219 A1	18-05-1994
			NO	933451 A	09-05-1994